

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-254873

(43)Date of publication of application : 01.10.1996

(51)Int.Cl.

G03G 15/01

G03G 21/10

(21)Application number : 07-129434

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 27.04.1995

(72)Inventor : SEKINE TAKEYOSHI
FUSHIMI HIROYUKI
OKAMOTO JUN
OSAKI MASAMITSU
YAMASHITA YUJI
FUJIMORI KOUTA
KAWAISHI YASUNORI

(30)Priority

Priority number : 07 26130

Priority date : 21.01.1995

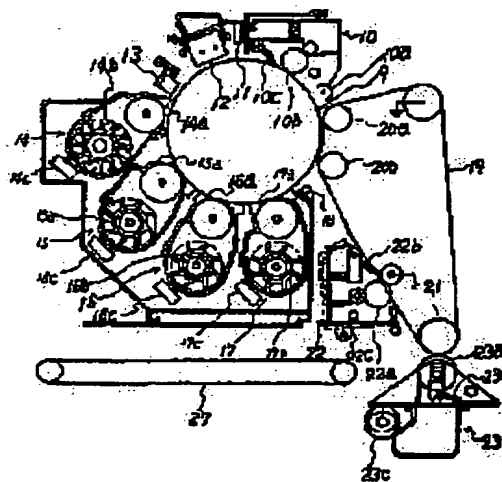
Priority country : JP

(54) IMAGE FORMING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a full-color copying machine capable of maintaining a dense and uniform image by the use of spherical toners and capable of obtaining satisfactory cleaning performance even by the use of a cleaning blade without the need for a cleaning-auxiliary supply device which supplies a cleaning-auxiliary to the surface of a photoreceptor after transfer.

CONSTITUTION: This full-color copying machine is provided with a developing device for developing a latent image on the photoreceptor 9, a transfer device for transferring the developed image on the photoreceptor 9 to transfer paper, and a photoreceptor cleaning unit 10 for removing residual toner on the surface of the photoreceptor 9 from which the developed image has been transferred by pressing the rubber blade 10c onto the surface of the photoreceptor 9. In the copying machine, the developing device is constituted of developing units 14, 15, 16, and 17, each storing different-color toner. Of the developing units, the Bk developing unit 14 stores irregular shaped toner and the other developing units, C, M, and Y developing unit 15, 16, and 17, respectively, store spherical toner.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

11.01.2001

[Date of sending the examiner's decision of

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開 号

特開平8-254873

(43)公開日 平成8年(1996)10月1日

(51)IntCl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 3 G 15/01 21/10	1 1 3		G 0 3 G 15/01 21/00	1 1 3 Z 3 1 8

審査請求 未請求 請求項の数16 F D (全 18 頁)

(21)出願番号 特願平7-129434

(22)出願日 平成7年(1995)4月27日

(31)優先権主張番号 特願平7-26130

(32)優先日 平7(1995)1月21日

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 000008747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72)発明者 関根 健善

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式

会社リコー内

(72)発明者 伏見 寛之

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式

会社リコー内

(72)発明者 岡本 潤

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式

会社リコー内

(74)代理人 弁理士 黒田 壽

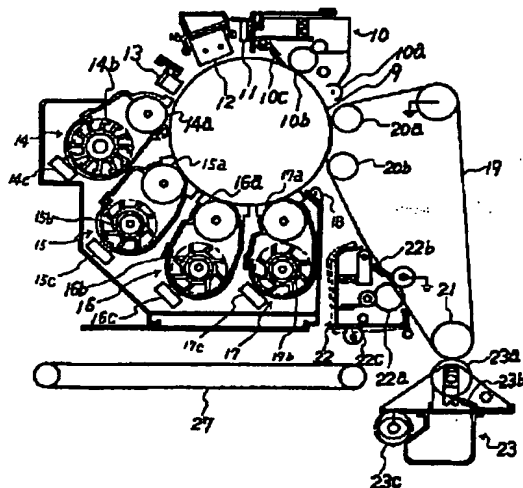
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 画像形成装置

(57)【要約】

【目的】 球形トナーを用いることにより緻密で均一な画像を維持しつつ、転写後の感光体表面にクリーニング助剤を供給するクリーニング助剤供給装置を設けることなく、クリーニングブレードを用いても良好なクリーニング性能を得ることができるフルカラー複写機を提供する。

【構成】 感光体9上の潜像を現像する現像装置と、感光体9上の顕像を転写紙に転写する転写装置と、ゴムブレード10cを感光体9表面に押圧することにより該顕像が転写された感光体9表面に残留したトナーを除去する感光体クリーニングユニット10とを備えたフルカラー複写機において、該現像装置を、それぞれ異なる色のトナーを収容した複数の現像器14、15、16、17で構成し、該複数の現像器のうち、Bk現像器14に収容したBkトナーが不定形トナーであり、その他のC、M、Y現像器15、16、17に収容したトナーが球形トナーであることを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】像担持体上の潜像を現像する現像装置と、該像担持体上の顕像を転写材に転写する転写装置と、クリーニングブレードを該像担持体表面に押圧することにより該顕像が転写された像担持体表面に残留したトナーを除去するクリーニング装置とを備えた画像形成装置において、

該現像装置を、球形トナーを収容した現像器と不定形トナーを収容した現像器とにより構成したことを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】像担持体上の潜像を現像する現像装置と、該像担持体上の顕像を転写材に転写する転写装置と、クリーニングブレードを該像担持体表面に押圧することにより該顕像が転写された像担持体表面に残留したトナーを除去するクリーニング装置とを備えた画像形成装置において、

該現像装置を、それぞれ異なる色のトナーを収容した複数の現像器で構成し、

該複数の現像器のうち、少なくとも一つの現像器に収容したトナーが不定形トナーであり、その他の現像器に収容したトナーが球形トナーであることを特徴とする画像形成装置。

【請求項3】上記不定形トナーが黒色のトナーであり、上記球形トナーが黒色以外の色のトナーであることを特徴とする請求項2の画像形成装置。

【請求項4】上記不定形トナーを収容した現像器で像担持体上の画像領域の像担持体表面移動方向の先端部を現像し、上記球形トナーを収容した現像器で該画像領域の先端部以外の部分を現像することを特徴とする請求項1の画像形成装置。

【請求項5】上記球形トナーを収容した現像器による画像領域の現像に先立って、該画像領域の像担持体表面移動方向の先端側の非画像領域を、上記不定形トナーを収容した現像器で現像することを特徴とする請求項1、2又は3の画像形成装置。

【請求項6】上記不定形トナーによる現像領域の像担持体表面移動方向に直交する方向の幅を、上記クリーニングブレードの押圧部に該不定形トナーによる現像領域の後方から到達する上記球形トナーによる現像領域の該直交する方向の幅以上に設定したことを特徴とする請求項1、2、3、4又は5の画像形成装置。

【請求項7】像担持体上の画像領域を上記不定形トナーのみで現像するか否かに基づいて、上記非画像領域へ該不定形トナーを付着させるか否かを制御する制御手段を設けたことを特徴とする請求項5の画像形成装置。

【請求項8】上記クリーニング装置に到達する上記像担持体上の球形トナー量を算出し、その算出結果に応じて、該クリーニング装置に到達する該像担持体上の不定形トナー量を変えるように、該像担持体上の不定形トナーによる顕像の形成条件の設定を制御する制御手段を設

けたことを特徴とする請求項5の画像形成装置。

【請求項9】上記球形トナーで現像する潜像の画素数又は各画素の書き込み光量、及び上記転写装置の転写条件に基づいて、上記クリーニング装置に到達する上記像担持体上の球形トナー量を算出することを特徴とする請求項8の画像形成装置。

【請求項10】上記不定形トナーで現像する潜像の書き込みデータとして、上記球形トナーで現像する潜像を上記像担持体表面移動方向に圧縮した書き込みデータを用いたことを特徴とする請求項9の画像形成装置。

【請求項11】上記不定形トナーを収容した現像器の現像能力を検知する現像能力検知手段と、該現像能力検知手段の検知結果に基づいて、該不定形トナーで現像する潜像の形成条件の設定を変更する制御手段とを設けたことを特徴とする請求項8の画像形成装置。

【請求項12】上記像担持体上の不定形トナーの上記クリーニング装置への単位時間当たりの到達量と、上記像担持体上の球形トナーの該クリーニング装置への単位時間当たりの到達量との和が、該不定形トナー単独に対する該クリーニング装置のクリーニング可能な最大到達量よりも少なくなるように、該不定形トナーによる顕像の形成条件を設定したことを特徴とする請求項8の画像形成装置。

【請求項13】上記像担持体上の顕像が転写される中間転写体と、該顕像を該中間転写体に転写する第1の転写手段と、該中間転写体と転写材とを転写部材で密着させることにより該中間転写体上の顕像を転写材に転写する第2の転写手段と、クリーニングブレードを該中間転写体表面に押圧することにより該顕像が該転写材に転写された中間転写体表面に残留したトナーを除去する中間転写体クリーニング装置と、クリーニングブレードを該転写部材表面に押圧することにより該転写部材表面に残留したトナーを除去する転写部材クリーニング装置とを備えた請求項1又は2の画像形成装置において、

上記球形トナーを収容した現像器による現像に先立って、上記不定形トナーを収容した現像器による現像で像担持体上に顕像を形成し、該像担持体上の不定形トナーの顕像の一部を球形該中間転写体に転写し、該中間転写体上の不定形トナーの顕像の一部を該転写部材に転写することを特徴とする画像形成装置。

【請求項14】上記不定形トナーを収容した現像器による現像で像担持体上に一つの顕像を形成し、その顕像を、該像担持体、上記中間転写体及び上記転写部材に分配するように、上記第1の転写手段及び上記第2の転写手段における転写条件を設定したことを特徴とする請求項13の画像形成装置。

【請求項15】上記不定形トナーを収容した現像器による現像で像担持体上に形成された像担持体上の複数の顕像を、該像担持体、上記中間転写体及び上記転写部材に振り分けるように、上記第1の転写手段及び上記第2の

転写手段における転写条件を設定したことを特徴とする請求項 13 の画像形成装置。

【請求項 16】各クリーニング装置に到達する上記像担持体、上記中間転写体及び上記転写部材上の球形トナーの量を算出し、その算出結果に応じて、各クリーニング装置に到達する該像担持体、該中間転写体及び該転写部材上の不定形トナーの量を変えるように、該像担持体上の不定形トナーによる顕像の形成条件、並びに上記第 1 の転写手段及び上記第 2 の転写手段における転写条件の設定を制御する制御手段を設けたことを特徴とする請求項 13、14 又は 15 の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、複写機、ファクシミリ、プリンター等の画像形成装置に係り、詳しくは、像担持体上の潜像を現像する現像装置と、該現像装置による現像で形成された像担持体上の顕像を転写材に転写する転写装置と、クリーニングブレードを該像担持体表面に押圧することにより該顕像が転写された像担持体上に残留したトナーを除去するクリーニング装置とを備えた

画像形成装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、この種の画像形成装置において高画質化が進み、その高画質化のための一つの方向として、該装置に用いるトナーを小径化する方向に推移してきている。しかし、従来から多く用いられてきたトナーの製造方法の一つである粉砕方法で単にトナーの小径化を行おうとすると、トナー製造時における歩留まりが悪くなり、その結果トナーのコストが高くなってしまふ。

【0003】そこで、最近、従来の粉砕方法に代り、小径化を行ってもコストの面で有利な重合方法が小径トナーの製造方法として注目されている。この重合方法には、懸濁重合方法、乳化重合方法、分散重合方法等の種類がある。このなかで、製品化の面では懸濁重合方法が

一歩進んでいる。

【0004】ところで、トナーを小径化していくとトナーの流動性が低下し、画像パターンの一部、特に外形の一部が欠けて緻密で均一な画像が得られない場合がある。カラー画像の場合にはハイライト部がざらついてしまふ。そこで最近では、このトナーの小径化に伴う流動性の低下を防止するために、トナーの形状を球形にすることが行われてきている。ここで、上記懸濁重合方法で製造したトナーは球形であるが、その粒径分布が従来の粉砕方法で製造した、いわゆる様々な形状を有する不定形トナーと同じようにブロードであるが、上記分散重合方法で製造したトナーは、粒径分布が非常にシャープで、且つ真球度が高いので、より緻密で均一な画像が得られる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】前述のように球形トナ

ーを用いた場合は、不定形トナーに比して流動性がよくなり、良好な現像特性及び転写性能（転写率）が得られる。しかしながら、球形トナーは転がり抵抗が小さいので、転写後の像担持体表面に残留した球形トナーをクリーニングブレードで除去する場合、像担持体とクリーニングブレードの当接部との間から球形トナーがすり抜けて像担持体表面に多数のスジ状のトナー汚れが残り、良好なクリーニング性能が得られないという不具合がある。このクリーニング性は、現像に用いる球形トナーの粒径が小さくなるほど悪化する傾向にある。

【0006】そこで、上記クリーニングブレードのクリーニング不良を防止するために、上記球形トナーと不定形トナーとを混合したもので現像する方法が提案されている（例えば、特開昭 60-12360 号公報、特開昭 60-12361 号公報、特開昭 60-131547 号公報参照）。この方法によれば、不定形トナーのみで現像した場合と略同程度のクリーニング性能が得られる。

【0007】なお、球形トナーに限定したものではないが、流動化剤を 0.5～5 wt% 含有する平均粒径 3～8 μm のトナーを用いた場合のクリーニングブレードのクリーニング不良を防止するために、転写後の像担持体表面に流動化剤を 0.05～2 wt% 含有する平均粒径 10～30 μm のクリーニング助剤を供給する方法が提案されている（例えば、特開平 4-288554 号公報参照）。この方法によれば、平均粒径 3～8 μm の小径トナーを用いて高精細、緻密な画像を得つつ、クリーニングブレードで像担持体表面に残留した小径トナーを効率よく除去することができる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記特開昭 60-123860 号等で提案された方法においては、球形トナー及び不定形トナーを混合したものを現像に使用しているため、球形トナーのみを現像に使用した場合のような緻密で均一な画像や、高い転写性能が得られないという不具合がある。また、上記特開平 4-288554 号で提案された方法においては、クリーニング助剤を像担持体表面に供給するクリーニング助剤供給装置や該クリーニング助剤供給装置に補給する装置を設ける必要があり、クリーニング助剤というトナー以外のサブライを準備する手間がかかるため、装置の小型化及び低コスト化の面で非常に不利である。更に、画像形成に直接関係のないクリーニング助剤を使用しなければならないという無駄がある。

【0009】本発明は以上の背景のもとでなされたものであり、その目的は、球形トナーを用いることにより緻密で均一な画像を維持しつつ、転写後の像保持体表面にクリーニング助剤を供給するクリーニング助剤供給装置を設けることなく、クリーニングブレードを用いても良好なクリーニング性能を得ることができる画像形成装置を提供することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1の発明は、像担持体上の潜像を現像する現像装置と、該像担持体上の顕像を転写材に転写する転写装置と、クリーニングブレードを該像担持体表面に押圧することにより該顕像が転写された像担持体表面に残留したトナーを除去するクリーニング装置とを備えた画像形成装置において、該現像装置を、球形トナーを収容した現像器と不定形トナーを収容した現像器とにより構成したことを特徴とするものである。

【0011】請求項2の発明は、像担持体上の潜像を現像する現像装置と、該像担持体上の顕像を転写材に転写する転写装置と、クリーニングブレードを該像担持体表面に押圧することにより該顕像が転写された像担持体表面に残留したトナーを除去するクリーニング装置とを備えた画像形成装置において、該現像装置を、それぞれ異なる色のトナーを収容した複数の現像器で構成し、該複数の現像器のうち、少なくとも一つの現像器に収容したトナーが不定形トナーであり、その他の現像器に収容したトナーが球形トナーであることを特徴とするものである。

【0012】請求項3の発明は、請求項2の画像形成装置において、上記不定形トナーが黒色のトナーであり、上記球形トナーが黒色以外の色のトナーであることを特徴とするものである。

【0013】請求項4の発明は、請求項1の画像形成装置において、上記不定形トナーを収容した現像器で像担持体上の画像領域の像担持体表面移動方向の先端部を現像し、上記球形トナーを収容した現像器で該画像領域の先端部以外の部分を現像することを特徴とするものである。

【0014】請求項5の発明は、請求項1、2又は3の画像形成装置において、上記球形トナーを収容した現像器による画像領域の現像に先立って、該画像領域の像担持体表面移動方向の先端側の非画像領域を、上記不定形トナーを収容した現像器で現像することを特徴とするものである。

【0015】請求項6の発明は、請求項1、2、3、4又は5の画像形成装置において、上記不定形トナーによる現像領域の像担持体表面移動方向に直交する方向の幅を、上記クリーニングブレードの押圧部に該不定形トナーによる現像領域の後方から到達する上記球形トナーによる現像領域の該直交する方向の幅以上に設定したことを特徴とするものである。

【0016】請求項7の発明は、請求項5の画像形成装置において、像担持体上の画像領域を上記不定形トナーのみで現像するか否かに基づいて、上記非画像領域へ該不定形トナーを付着させるか否かを制御する制御手段を設けたことを特徴とするものである。

【0017】請求項8の発明は、請求項5の画像形成装

置において、上記クリーニング装置に到達する上記像担持体上の球形トナー量を算出し、その算出結果に応じて、該クリーニング装置に到達する該像担持体上の不定形トナー量を変えるように、該像担持体上の不定形トナーによる顕像の形成条件の設定を制御する制御手段を設けたことを特徴とするものである。

【0018】請求項9の発明は、請求項8の画像形成装置において、上記球形トナーで現像する潜像の画素数又は各画素の書き込み光量、及び上記転写装置の転写条件に基づいて、上記クリーニング装置に到達する上記像担持体上の球形トナー量を算出することを特徴とするものである。

【0019】請求項10の発明は、請求項9の画像形成装置において、上記不定形トナーで現像する潜像の書き込みデータとして、上記球形トナーで現像する潜像を上記像担持体表面移動方向に圧縮した書き込みデータを用いたことを特徴とするものである。

【0020】請求項11の発明は、請求項8の画像形成装置において、上記不定形トナーを収容した現像器の現像能力を検知する現像能力検知手段と、該現像能力検知手段の検知結果に基づいて、該不定形トナーで現像する潜像の形成条件の設定を変更する制御手段とを設けたことを特徴とするものである。

【0021】請求項12の発明は、請求項8の画像形成装置において、上記像担持体上の不定形トナーの上記クリーニング装置への単位時間当たりの到達量と、上記像担持体上の球形トナーの該クリーニング装置への単位時間当たりの到達量との和が、該不定形トナー単独に対する該クリーニング装置のクリーニング可能な最大到達量よりも少なくなるように、該不定形トナーによる顕像の形成条件を設定したことを特徴とするものである。

【0022】請求項13の発明は、上記像担持体上の顕像が転写される中間転写体と、該顕像を該中間転写体に転写する第1の転写手段と、該中間転写体と転写材とを転写部材で密着させることにより該中間転写体上の顕像を転写材に転写する第2の転写手段と、クリーニングブレードを該中間転写体表面に押圧することにより該顕像が該転写材に転写された中間転写体表面に残留したトナーを除去する中間転写体クリーニング装置と、クリーニングブレードを該転写部材表面に押圧することにより該転写部材表面に残留したトナーを除去する転写部材クリーニング装置とを備えた請求項1又は2の画像形成装置において、上記球形トナーを収容した現像器による現像に先立って、上記不定形トナーを収容した現像器による現像で像担持体上に顕像を形成し、該像担持体上の不定形トナーの顕像の一部を球形該中間転写体に転写し、該中間転写体上の不定形トナーの顕像の一部を該転写部材に転写することを特徴とするものである。

【0023】請求項14の発明は、請求項13の画像形成装置において、上記不定形トナーを収容した現像器に

よる現像で像担持体上に一つの顕像を形成し、その顕像を、該像担持体、上記中間転写体及び上記転写部材に分配するように、上記第1の転写手段及び上記第2の転写手段における転写条件を設定したことを特徴とするものである。

【0024】請求項15の発明は、請求項13の画像形成装置において、上記不定形トナーを収容した現像器による現像で像担持体上に形成された像担持体上の複数の顕像を、該像担持体、上記中間転写体及び上記転写部材に振り分けるように、上記第1の転写手段及び上記第2の転写手段における転写条件を設定したことを特徴とするものである。

【0025】請求項16の発明は、請求項13、14又は15の画像形成装置において、各クリーニング装置に到達する上記像担持体、上記中間転写体及び上記転写部材上の球形トナーの量を算出し、その算出結果に応じて、各クリーニング装置に到達する該像担持体、該中間転写体及び該転写部材上の不定形トナーの量を変えるように、該像担持体上の不定形トナーによる顕像の形成条件、並びに上記第1の転写手段及び上記第2の転写手段における転写条件の設定を制御する制御手段を設けたことを特徴とするものである。

(以下、余白)

【0026】

【作用】請求項1又は2の画像形成装置においては、不定形トナーを収容した現像器で像担持体上の潜像のうち緻密で均一な画質が要求されない領域を現像し、球形トナーを収容した現像器で該潜像の緻密で均一な画質が要求される領域を現像することができる。この現像によって像担持体上に形成された顕像を転写装置で転写材に転写する。そして、クリーニング装置の像担持体表面に押圧したクリーニングブレードで該顕像が転写された像担持体表面に残留したトナーを除去する。このクリーニングブレードで像担持体表面から除去されたトナーがクリーニングブレードの押圧部に次第に溜まっていき、ある程度溜まったところでそのトナーの固まりが重力による落下等で該押圧部から離脱し、再びトナー除去で溜まっていくということを繰り返す。ここで、上記クリーニングブレードの押圧部にトナーがない場合でも、像担持体表面に残留している不定形トナー及び球形トナーが該押圧部に到達するため、両トナーが互いに混合されながら像担持体表面から除去される。このようにクリーニングブレードによるクリーニング時に、不定形トナーと球形トナーとが混合されるため、球形トナーの転がり抵抗が大きくなり、球形トナーがクリーニングブレードと像担持体表面との間を転がってすり抜けにくくなる。

【0027】ここで、上記不定形トナーは、例えば粉砕方法で製造したトナーのように様々な形状を有するトナーであり、突起部や稜角部等を有するものである。この不定形トナーの粒径は、クリーニングブレードによる良

好なクリーニング性を得る上で体積平均粒径で7 μ m程度以上が好ましい。また、上記球形トナーは、例えば重合方法で製造した球形トナーのように高い真球度を有するトナーである。この球形トナーの粒径は、例えば400dpiの画像において緻密で均一な画質を得る場合、体積平均粒径で7 μ m程度以下が好ましい。

【0028】特に、請求項3の画像形成装置においては、黒色の不定形トナーを収容した現像器で像担持体上の潜像のうち緻密で均一な画質が要求されないことが多い黒色画像に対応した領域を現像し、カラーの球形トナーを収容した現像器で該潜像の緻密で均一な画質が要求されることが多いハイライト部乃至中間調部を有するカラー画像に対応した領域を現像する。ここで、このカラー画像の現像には上記黒色の不定形トナーはほとんど使用されない。

【0029】また特に、請求項4の画像形成装置においては、像担持体上の画像領域の像担持体表面移動方向の先端部のみを不定形トナーで現像し、該先端部以外の画像領域に大部分を球形トナーで現像することにより、画像領域の大部分の領域で緻密で均一な画質が得られる。更に、クリーニング装置のクリーニングブレードの像担持体への押圧部に、像担持体上の画像領域の像担持体表面移動方向の先端部に残留している不定形トナーが到達した後、該画像領域の先端部以外の部分に残留している球形トナーが到達する。このように像担持体上の一画像領域に対するクリーニングにおいて、該クリーニングブレードの押圧部と球形トナーとの間に先に到達した不定形トナーを介在させるため、更に球形トナーがクリーニングブレードと像担持体表面との間を転がってすり抜けにくくなる。

【0030】また特に、請求項5の画像形成装置においては、像担持体上の画像領域を球形トナーのみで現像するので、画像領域全体に対して緻密で均一な画質が得られる。更に、クリーニング装置のクリーニングブレードの像担持体への押圧部に、該画像領域の像担持体表面移動方向の先端側の非画像領域に付着している不定形トナーが到達した後、該画像領域に残留している球形トナーが到達する。このように像担持体上の一画像領域に対するクリーニングにおいて、該クリーニングブレードの押圧部と球形トナーとの間に先に到達した不定形トナーを介在させるため、更に球形トナーがクリーニングブレードと像担持体表面との間を転がってすり抜けにくくなる。

【0031】また特に、請求項6の画像形成装置においては、クリーニング装置のクリーニングブレードの像担持体への押圧部に不定形トナーが到達した後、該画像領域に残留している球形トナーが到達する。ここで、不定形トナーによる現像領域の像担持体表面移動方向に直交する方向の幅を、後続の球形トナーによる現像領域の幅より広くし、確実に該クリーニングブレードの押圧部に

不定形トナーを介在させた状態で画像領域に残留している球形トナーを到達させるので、更に確実に球形トナーがクリーニングブレードと像担持体表面との間を転がってすり抜けにくくなる。

【0032】また特に、請求項7の画像形成装置においては、制御手段によって、像担持体上の画像領域を不定形トナーのみで現像するか否かに基づいて、不定形トナーのみで現像する場合には非画像領域へ不定形トナーを付着させないように制御する。

【0033】また特に、請求項8の画像形成装置においては、制御手段によってクリーニング装置に到達する像担持体上の球形トナー量を算出し、その算出結果に応じて、クリーニング装置に到達する像担持体上の不定形トナー量を変えるように、像担持体上の不定形トナーによる顕像の形成条件の設定を制御して、球形トナーのクリーニングに必要且つ十分な不定形トナーを、クリーニング装置のクリーニングブレードの押圧部に到達させる。これによって、不定形トナーを球形トナーに過不足なく混合させる。

【0034】また特に、請求項9の画像形成装置においては、球形トナーで現像する潜像の画素数又は各画素の書き込み光量、及び転写装置の転写条件に基づいて、クリーニング装置に到達する像担持体上の球形トナー量を算出することにより、不定形トナーを球形トナーにより正確に過不足なく混合させる。

【0035】また特に、請求項10の画像形成装置においては、不定形トナーで現像する潜像の書き込みデータとして、球形トナーで現像する潜像を像担持体表面移動方向に圧縮した書き込みデータを用いることにより、該像担持体表面移動方向に直交する方向のどの部分においても互いに混合される球形トナーと不定形トナーとの比率を常に同じにする。

【0036】また特に、請求項11の画像形成装置においては、現像能力検知手段によって不定形トナーを収容した現像器の現像能力を検知し、制御手段によって、該現像能力検知手段の検知結果に基づいて、不定形トナーで現像する潜像の形成条件の設定を変更して、不定形トナーの現像量を適正量に維持し、不定形トナーを球形トナーにより正確に過不足なく混合させる。

【0037】また特に、請求項12の画像形成装置においては、不定形トナーによる顕像の形成条件を所定条件に設定して、像担持体上の不定形トナーのクリーニング装置への単位時間当たりの到達量と、像担持体上の球形トナーのクリーニング装置への単位時間当たりの到達量との和を、不定形トナー単独に対するクリーニング装置のクリーニング可能な最大到達量よりも少なくする。上記不定形トナーは球形トナーに対して比較的良好なクリーニング性が得られ、その不定形トナー単独に対するクリーニング装置のクリーニング可能な最大到達量よりも、両トナーの到達量の和を少なくすることにより、ク

リーニング可能な最大到達量を越える過度のトナーがクリーニング装置に到達しないようになる。

【0038】また特に、請求項13の画像形成装置においては、球形トナーを収容した現像器による現像に先立って、不定形トナーを収容した現像器による現像で像担持体上に顕像を形成し、該像担持体上の不定形トナーの顕像の一部を中間転写体に転写し、該中間転写体上の不定形トナーの顕像の一部を該転写部材に転写することにより、中間転写体クリーニング装置のクリーニングブレードの押圧部と球形トナーとの間に不定形トナーが介在した状態で、中間転写体表面に残留している不定形トナー及び球形トナーが該押圧部に到達し、互いに混合されながら中間転写体表面から除去される。更に、転写部材クリーニング装置のクリーニングブレードの押圧部と球形トナーとの間に不定形トナーが介在した状態で、不定形トナーと転写部材表面に残留している不定形トナー及び球形トナーが該押圧部に到達し、互いに混合されながら転写部材表面から除去される。

【0039】また特に、請求項14の画像形成装置においては、不定形トナーを収容した現像器による現像で像担持体上に一つの顕像を形成し、その像担持体上の一つの顕像の一部を中間転写体に分配して転写し、該中間転写体上の顕像の一部を更に転写部材に分配して転写する。

【0040】また特に、請求項15の画像形成装置においては、不定形トナーを収容した現像器による現像で像担持体上に複数の顕像を形成し、その像担持体上の複数の顕像のいくつかを中間転写体に振り分けて転写し、該中間転写体上の顕像のうち更にいくつかを転写部材に振り分けて転写する。

【0041】また特に、請求項16の画像形成装置においては、制御手段によって各クリーニング装置に到達する像担持体上の球形トナー量を算出し、その算出結果に応じて、各クリーニング装置に到達する像担持体上の不定形トナー量を変えるように、像担持体上の不定形トナーによる顕像の形成条件、並びに第1の転写手段及び第2の転写手段における転写条件の設定を制御して、球形トナーのクリーニングに必要且つ十分な不定形トナーを、各クリーニング装置のクリーニングブレードの押圧部に到達させる。これによって、不定形トナーを球形トナーに過不足なく混合させる。

【0042】

【実施例】以下、本発明を画像形成装置であるフルカラー複写機に適用した実施例について説明する。図1は実施例に係るフルカラー複写機の概略構成を示す正面図であり、図2は感光体・中間転写ベルト回りの拡大図である。まず、図1及び図2を用いて、フルカラー複写機の概略構成及び動作について説明する。このフルカラー複写機のカラー画像読み取り装置（以下、カラスキャナーという）1は、原稿3の画像を照明ランプ4、ミラー

群5、及びレンズ6を介してカラーセンサー7に結像して、原稿のカラー画像情報を、例えばブルー（Blue、以下Bという）、グリーン（Green、以下Gという）、レッド（Red、以下Rという）の色分解光毎に読み取り、電気的な画像信号に変換する。そして、このカラーセンサー1で得たB、G、Rの色分解画像信号強度レベルをもとにして、画像処理部（図示なし）で色変換処理を行ない、ブラック（以下、Bkという）、シアン（Cyan、以下Cという）、マゼンタ（Magenta、以下Mという）、イエロー（Yellow、以下Yという）のカラー画像データを得る。そして、次に述べるカラー画像記録装置（以下、カラープリンターという）2によって、Bk、C、M、Yの頭像化を行ない、これにより得られたトナー像を重ね合わせて4色フルカラー画像を形成する。

【0043】カラープリンター2の書き込み光学ユニット8は、カラーセンサー1からのカラー画像データを光信号に変換して、原稿画像に対応した光書き込みを行ない、像担持体としての感光体9に静電潜像を形成する。感光体9は、矢印の如く反時計方向に回転し、その回りには、感光体クリーニングユニット（クリーニング前除電器を含む）10、除電ランプ11、帯電器12、電位センサー13、Bk現像器14、C現像器15、M現像器16、Y現像器17、現像濃度パターン検出用の光学センサー18、中間転写ベルト19などが配置されている。

【0044】現像装置の各現像器は、静電潜像を現像するために現像剤の穂を感光体9の表面に接触させて回転する現像スリーブ（14a、15a、16a、17a）と、現像剤を汲み上げ・攪拌するために回転する現像バドル（14b、15b、16b、17b）、及び現像剤のトナー濃度センサー（14c、15c、16c、17c）などで構成されている。

【0045】以下、現像動作の順序（カラー画像形成順序）が、Bk、C、M、Yの例でコピー動作の概略を説明する（ただし、画像形成順序はこれに限定されるものではない）。コピー動作が開始されると、カラーセンサー1で所定のタイミングからBk画像データの読み取りがスタートし、この画像データに基づきレーザー光による光書き込み、潜像形成が始まる（以下、Bk画像データによる静電潜像をBk潜像という。C、M、Yについて、それぞれC潜像、M潜像、Y潜像という）。このBk潜像の先端部から現像可能とすべく、Bk現像器14の現像位置に潜像先端部が到達する前に、現像スリーブ14aを回転開始して現像剤の穂立てを行い、Bk潜像をBkトナーで現像する。その後、Bk潜像領域の現像動作を続け、潜像後端部がBk現像位置を通過した時点で、速やかに現像スリーブ14a上の現像剤の穂切りを行い、現像不作動状態にする。これは少なくとも、次のC画像データによるC潜像先端部が到達する前に完了

させる。なお、現像剤の穂切りは、現像スリーブ14aの回転方向を、現像動作中とは逆方向に切り換えることで行う。

【0046】上記感光体9に形成したBkトナー像は、転写装置の一部を構成する中間転写ユニットの感光体9と等速駆動されている中間転写ベルト19の表面に転写する（以下、感光体から中間転写ベルトへのトナー像転写をベルト転写という）。このベルト転写は、感光体9と中間転写ベルト19が接触状態において、転写バイアスローラ20a、20bに所定のバイアス電圧を印加することで行う。なお、中間転写ベルト19には、感光体9に順次形成するBk、C、M、Yのトナー像を、同一面に順次位置合せして、4色重ねのベルト転写画像を形成し、その後、転写紙に一括転写を行う。

【0047】感光体9側ではBk工程の次にC工程に進むが、所定のタイミングからカラーセンサー1によるC画像データ読み取りが始まり、その画像データによるレーザー光書き込みで、C潜像形成を行う。C現像器15はその現像位置に対して、先のBk潜像後端部が通過した後で、かつC潜像の先端部が到達する前に現像スリーブ15aを回転開始して、C潜像をCトナーで現像する。以後、C潜像領域の現像を続け、潜像後端部が通過した時点で、先のBk現像器の場合と同様に現像不作動状態にする。これもやはり次のM潜像先端部が到達する前に完了させる。なお、M及びYの各工程についても、それぞれの画像データ読み取り、潜像形成及び現像の動作が上述のBk、Cの工程と同様に行なわれる。

【0048】上記中間転写ベルトユニットでは、中間転写ベルト19が、駆動ローラ21、転写バイアスローラ20a、20b、及び従動ローラ群に張架されており、図示していない駆動モータにより駆動制御される。中間転写体クリーニング装置としてのベルトクリーニングユニット22は、ブラシローラ22a、クリーニングブレードとしてのゴムブレード22b、及びベルトからの接離機構22cなどで構成されており、1色目のBk画像をベルト転写した後の、2、3、4色目をベルト転写している間は、接離機構22cによってベルト面から離間させておく。

【0049】また、転写装置の他の一部を構成する紙転写ユニット23は、転写部材としての紙転写バイアスローラ23a、転写部材クリーニング装置としてのローラクリーニングユニットに設けられたクリーニングブレードとしてのローラクリーニングブレード23b、及びベルトからの接離機構23cなどで構成されている。該バイアスローラ23aは、通常は中間ベルト19面から離間しているが、中間転写ベルト19面に形成された4色の重ね画像を、転写材としての転写紙24に一括転写する時にタイミングを取って接離機構23cで押圧され、該ローラ23aに所定のバイアス電圧を印加して転写紙24への転写を行う。なお、転写紙24は、給紙

ローラー25、レジストローラ26によって、中間転写ベルト19面の4色重ね画像の先端部が、紙転写位置に到達するタイミングに合わせて給紙される。

【0050】そして、中間転写ベルト面から4色重ねトナー像を一括転写された転写紙24は、紙搬送ユニット27で定着器28に搬送され、所定温度にコントロールされた定着ローラ28aと加圧ローラー28bでトナー像を溶融定着してコピーレイ29に搬出されフルカラーコピーを得る。

【0051】なお、ベルト転写後の感光体9は、クリーニング装置としての感光体クリーニングユニット10（クリーニング前除電器10a、ブラシローラ10b、クリーニングブレードとしてのゴムブレード10c）で表面をクリーニングされ、また、除電ランプ11で均一に除電される。また、転写紙24にトナー像を転写した後の中間転写ベルト19は、クリーニングユニット22を再び接離機構22cで押圧して表面をクリーニングされる。

【0052】リポートコピーの時は、カラスキャナ1の動作及び感光体9への画像形成は、1枚目のY（4色目）画像工程に引き続き、所定のタイミングで2枚目のBk（1色目）画像工程に進む。また、中間転写ベルト19の方は、1枚目の4色重ね画像の転写紙への一括転写工程に引き続き、表面をクリーニングユニット22でクリーニングされた領域に、2枚目のBkトナー像がベルト転写されるようにする。その後は、1枚目と同様の動作になる。

【0053】なお、転写紙カセット30、31、32、33は、各種サイズの転写紙が収納されており、操作パネル（図示なし）で指定されたサイズ紙の収納カセットから、タイミングを取ってレジストローラ26方向に給紙、搬送される。34は、OHP用紙や厚紙などの手差し給紙トレイである。

【0054】以上は、4色フルカラーを得るコピーモードの説明であったが、3色コピーモード、2色コピーモードの場合は、指定された色と回数の分について、上記と同様の動作を行うことになる。また、単色コピーモードの場合は、所定枚数が終了するまでの間、その色の現像器のみを現像作動（剤穂立で）状態にして、中間転写ベルト19は、感光体9面に接触したまま往動方向に一定速駆動し、さらに、ベルトクリーナー22もベルト19に接触したままの状態、コピー動作を行う。（以下、余白）

【0055】次に、本実施例のフルカラー複写機で用いた現像剤について説明する。上記各現像器は、トナー及び磁性粒子であるキャリアからなる二成分系現像剤を用いた。そして、Bk現像器14に収容する黒トナーとしては不定形トナーを用い、カラー用のC現像器15、M現像器16及びY現像器17にそれぞれ収容するシアントナー、マゼンタトナー及びイエロートナーとしては、

球形トナーを用いた。

【0056】上記不定形トナーは次のような方法で製造した。まず、ポリエステル系樹脂に、カーボンブラックを5重量部（該樹脂の重量を100としたときの重量）及び帯電制御剤（CCA）としてのサリチル酸誘導体亜鉛塩を混合し、2本ロール混練機にて100°Cで30分混練する。そして、この混練したものを粗粉碎した後、衝突板方式のジェット気流粉碎器にて微粉碎する。そして、この微粉碎したものをターボクラシファイアーにて分級し、体積平均粒径7.5μmの粉体を得る。この粉体に、粗水性シリカ微粉末を1重量部を加え、スーパーミキサーにて混合することにより、上記不定形トナーを得ることができる。

【0057】また、上記球形トナーは、本出願人が特公平6-17373号公報で提案している次のような方法で製造した。まず、親水性有機液体に、該親水性液体に溶解する高分子分散剤を0.1～5重量%の範囲で加える。この高分子分散剤を加えた親水性有機液体に、該親水性有機液体には溶解するが、生成する重合体は該親水性有機液体にて膨潤されるか、ほとんど溶解しない1種または2種以上のビニル単量体を、該高分子分散剤に対し20倍以下の量加えて攪拌しながら重合する。この重合により得られた平均粒径1～100μmで、かつ粒径分布±25%以下に抑えた粒径をもつ粒子が重量で95%以上ある粒径分布の狭い樹脂粒子を、該樹脂粒子を溶解しない有機溶媒中に分散させ、該樹脂粒子を分散する前又は後に該溶媒中に染料を溶解させる。そして、該染料を該樹脂粒子中に浸透させ着色した後、該溶媒を除去することにより、上記球形トナーを得ることができる。

【0058】ここで、上記染料としては、上記有機溶媒に対する溶解度（ D_1 ）及び上記樹脂粒子の樹脂に対する溶解度（ D_2 ）の関係が $D_1/D_2 \leq 0.5$ となるものを用いた。また、マゼンタトナー用の染料としてはオイルレッド5B（オリエント化学（株）製、 $D_1/D_2 \leq 0.14$ ）、イエロートナー用の染料としてはソルベントイエロー6、シアントナー用の染料としてはオイルブルーII N（オリエント化学（株）製、 $D_1/D_2 \leq 0.02$ ）を用いた。また、上記親水性有機液体としてはメタノール、上記高分子分散剤としてはポリビニルピロリドン、上記ビニル単量体としてはスチレン、重合開始剤としてはアゾビスイソブチロニトリル、帯電制御剤としては3-5-ジ-tert-ブチルサリチル酸亜鉛を、それぞれ用いた。

【0059】また、上記現像剤のキャリアは、体積平均粒径50μm、磁化特性65emu/g、体積抵抗率 $10^9 \Omega \cdot \text{cm}$ のシリコンコートフェライト粒子を用いた。そして、このキャリアに、現像剤の重量に対するトナーの重量比が5%になるように上記不定形トナーを混合して、Bk現像剤を調整した。同様に、上記キャリアと同じ重量比5%のC、M、Yの球形トナーを混合して、C現像

剤、M現像剤及びY現像剤を調整した。

【0060】〔比較例〕まず、本実施例の具体例に対する比較例として、上記構成のフルカラー複写機で上記球形トナーであるCトナーのみを用いて単色の連続コピーを行った。その結果、コピー画像は緻密で均一な画質が得られたが、コピーの数枚目からクリーニング不良による多数のスジ状のトナー汚れが現れ、その汚れの幅と汚れのレベルはコピー枚数の増加に伴って徐々に悪くなってしまった。同様に、球形トナーであるMトナー、Yトナーのみを用いて単色の連続コピーを行った場合も、結果は同じであった。一方、不定形トナーであるBkトナーのみを用いて単色の連続コピーを行った場合は、クリーニング不良によるトナー汚れは発生しなかった。

【0061】〔具体例1〕次に、本実施例の一具体例として、上記構成のフルカラー複写機で上記不定形トナーであるBkトナー及び球形トナーであるC、M、Yトナーを用いて4色のコピー画像を形成するフルカラーモードの連続コピーを行った。その結果、緻密で均一なフルカラー画像が得られた。また、上記比較例の場合よりもクリーニング不良によるトナー汚れの発生する間隔(コピー枚数)は若干延びたが、同様なトナー汚れが発生した。このトナー汚れは、原稿を色分解して得られる各色の作像パターンのうち、Bkトナーが現像されない、若しくはBkトナーによる現像が少ない部分に集中しており、これにより、クリーニング領域における不定形トナーであるBkトナーの存在がクリーニングブレードによるクリーニング性を左右していることがわかった。また、この結果により、少なくとも球形トナーであるカラートナーよりも先に不定形トナーであるBkトナーがクリーニング領域に到達していることが、良好なクリーニング性を得る上で必要な条件であることがわかった。

【0062】〔具体例2〕次に、本実施例の一具体例として、上記比較例で球形トナーであるCトナー(単色)によって画像領域を現像する前に、Cに対する潜像パターンの先端の前の非画像部に、感光体表面移動方向と直交する方向にシステムの最大作像幅の帯状の潜像パターンを毎回形成し、その潜像パターンを不定形トナーであるBkトナーで現像し、Bkトナーを付着させた。その結果、緻密で均一なCカラー画像が得られるとともに、クリーニング不良によるトナー汚れの発生はなく、良好な画像を維持し続けることができた。

【0063】〔具体例3〕次に、上記具体例2と同様な方法で、C、M、Yのそれぞれの画像領域の前の非画像領域に、不定形トナーであるBkトナーを帯状に付着させて連続コピーを行った。その結果、クリーニング不良による汚れの発生はなく、緻密で均一なカラー画像が得られるとともに、クリーニング不良によるトナー汚れの発生はなく、良好な画像を維持し続けることができた。

【0064】なお、上記実施例において、画像領域の前の非画像領域に不定形トナーであるBkトナーを付着さ

せるようなコピー動作を行う場合、画像領域の現像に不定形トナーであるBkトナーのみを用いる場合は、該非画像領域へのBkトナーの現像を行わないように制御しても良好なクリーニング性を得ることができる。この場合には、Bkトナーの無駄な消費を防止することができる。

【0065】また、上記実施例において、感光体クリーニングユニット10に到達する球形トナー量と不定形トナー量との比(球形トナー量/不定形トナー量×100(%))とクリーニング性との関係は、例えば図3のようになる。この図3からわかるように、この比率がある一定量以上ないと、感光体クリーニングユニット10で十分なクリーニング性が得られない。この十分なクリーニング性が得られる比率は、球形トナーの真球度、粒径等によって変わる球形トナーに対するクリーニング性と、不定形トナーの同じく真球度、粒径等によって変わる不定形トナーに対するクリーニング性とのバランスによって変わるものである。また、感光体クリーニングユニット10でのクリーニング性は、当然比率だけでなく、該クリーニングユニット10に到達するトナー量によっても変わるものである。

【0066】そこで、上記実施例において、球形トナーを用いるC、M、Yのそれぞれの画像領域の前の非画像領域に、不定形トナーであるBkトナーを帯状に付着させる場合、最適なクリーニング性が得られるようにC、M、Yのそれぞれの球形トナーの現像量に応じてBkの不定形トナーの現像量を次のように制御してもよい。図4は、上記フルカラー複写機の画像処理系及び制御手段としての制御部50のブロック図である。前述のように、原稿3のカラー画像情報は、カラーキャナー1で読みとられ、IPU(Image Processing Unit: 画像処理ユニット)40に送られる。このIPU40では、スキヤナ補正、マスキング、UCR/UCA(下地除去/墨加刷)、プリンタ補正等を行った後、カラー画像情報がC、M、Y、Bkのプリンタ信号(潜像の書き込みデータ)としてカラープリンタ2に送られる。このプリンタ信号から、Bk、C、M、Y現像時のそれぞれの画素数と、レーザーパワーデータ(書き込み光量)がわかる。また、副走査方向(感光体表面移動方向と直交する方向)に圧縮したプリンタ信号は、元のC、M、Y、Bkのプリンタ信号を適当な空間フィルタを介することにより、容易に得ることができる。また、上記制御部50は、CPU51、RAM52、ROM53、I/Oインターフェース54等で構成されている。この制御部50のI/Oインターフェース54には、データ圧縮用の空間フィルタ及び画素カウント用の画像メモリを介してIPU40のプリンタ信号発生回路が接続され、カラープリンタ2が接続されている。

【0067】図5(a)及び(b)はそれぞれ制御フローの一例である。図5(a)の制御フローでは、原稿を

スキャンして読み取った後、球形トナーで作像するカラー画像の総画素数(QG)をカウントする(ステップ1, 2)。そして、このQGの値を不定形トナーで作像する画像の総画素数(FG)に変換する(ステップ3)。ここで、図6(a)は球形トナーの総画素数(QG)と不定形トナーの総画素数(FG)との関係を示す特性図であり、球形トナーの転写率をT(0 ≤ T ≤ 1)とすると、不定形トナーの総画素数(FG)は次の数1で示す変換式で求めることができる。

$$【数1】FG = QG \cdot (1 - T) \cdot \alpha$$

【0068】上記数1の変換式で、パラメータα=1のときには、球形トナーが感光体クリーニングユニット10に到達するトナー量と、付着させる(現像する)不定形トナーの量が同じということになる。また、上記パラメータαの値は、各トナーに対するクリーニング条件(感光体表面移動速度、球形トナー及び不定形トナーの球形度、PPC等のクリーニング前処理条件、等)で最適に定めることができる。

【0069】上記不定形トナーの総画素数(FG)から不定形トナーの実際の画像データを求めるには、例えばFGの値を主走査方向1ラインの画素数(LG)で割って算出する(ステップ4)。このFG/LGの計算結果に余りが発生した場合は、その余り分を四捨五入してもいいし、余り分をそのまま書き込んでも良い。そして、この算出したライン分だけ適当なレーザパワーで潜像を書き込んで作像を実行する(ステップ5)。

【0070】また、図5(b)の制御フローでは、原稿をスキャンして読み取った後、球形トナーで作像するカラー画像の画素ごとの書き込みデータの積分量(QSD)を計算する(ステップ1, 2)。そして、このQSDの値から、不定形トナーで作像する画像ごとの書き込みデータの積分量(FSD)を計算する(ステップ3)。ここで、図6(b)は球形トナーの画素ごとの書き込みデータの積分値(QSD)と不定形トナーの画素ごとの書き込みデータの積分値(FSD)との関係を示す特性図であり、上記FGの場合と同様に、不定形トナーの画素ごとの書き込みデータの積分値(FSD)は次の数2で示す計算式で求めることができる。

$$【数2】FSD = QSD \cdot (T - 1) \cdot \alpha$$

【0071】上記不定形トナーの画素ごとの書き込みデータの積分値(FSD)から不定形トナーの実際の画像データを求めるには、例えばFSDの値を主走査方向1ラインの画素数(LG)で割って算出する(ステップ4)。そして、この算出したライン分だけ適当なレーザパワーで潜像を書き込んで作像を実行する(ステップ5)。

【0072】本変形例のように、球形トナーの現像量に応じて不定形トナーの現像量を制御することにより、球形トナーのクリーニングに必要且つ十分な不定形トナーを、感光体クリーニングユニット10のゴムブレード1

0cの押圧部に到達させ、不定形トナーを球形トナーに過不足なく混合することができるので、最適なクリーニング性が得られる。

【0073】上記図5の制御フローを用いた変形例において、図7(a)の球形トナーで現像する潜像の画像データを副走査方向(感光体表面移動方向; 図中の矢印B方向)に圧縮したもの(図7(b)参照)を、不定形トナーで現像する潜像の画像データとして用いても良い。図中の矢印A方向は主走査方向である。この場合には、

10 上記主走査方向のどの部分においても互いに混合される球形トナーと不定形トナーとの比率が常に同じになるので、主走査方向の球形トナーの付着量が分布する場合でも、最適なクリーニング性が得られる。

【0074】また、上記変形例において、FG及びFSDの値を次の数3で示す計算式を用いて算出してもよい。この計算式中のパラメータβは、不定形トナーの現像器の現像能力との間に図8に示す関係があり、このパラメータβを用いて、現像能力が変化しても不定形トナーの付着量が必要以上に多くならないように補正している。なお、上記現像能力の測定方法としては、感光体9上に現像したトナー像の反射濃度を測定する方法等、公知の技術を採用することができる。

$$【数3】FG = QG \cdot (1 - T) \cdot \alpha / \beta$$

$$FSD = QSD \cdot (T - 1) \cdot \alpha / \beta$$

【0075】また、上記変形例において、過度のトナーがクリーニング装置に到達することによるクリーニング不良の発生を未然に防止するために、像担持体上の単位面積及び単位時間当たりの不定形トナーのクリーニング装置への到達量と、像担持体上の単位面積及び単位時間当たりの球形トナーのクリーニング装置への到達量との和を、不定形トナー単独に対するクリーニング装置のクリーニング可能な最大量よりも少なくなるように制御しても良い。この制御フローの一例を図9に示す。まず、感光体クリーニングユニット10に到達する不定形トナー量(FM)を、次の数4に示すように、前述の総画素数(FG)又は各画素ごとの書き込みデータの積分量(FSD)に一定値の係数を乗ずることによって求める(ステップ1)。式中のK1及びK2の値は係数である。

$$【数4】FM = FG \cdot K1$$

$$FM = FSD \cdot K2$$

【0076】また、感光体クリーニングユニット10に到達する球形トナー量(QM)を、次の数5に示すように、前述の総画素数(QG)又は各画素ごとの書き込みデータの積分量(QSD)に一定値の係数(K3及びK4)を乗ずることによって求める(ステップ2)。ここで、数4及び数5で用いる係数K1~K4は、実際のトナー付着量と画素データ(QG, QSD)との関係から、実験的に求めておく。次に、上記FMの値とQMと和を、感光体クリーニングユニット10でクリーニング

可能な不定形トナーの最大量 M_{max} と比較し、 $M_{max} \geq F \cdot M + Q \cdot M$ の場合のみ、不定形トナー及び球形トナーを用いた作像を行う（ステップ3～5）。

【数5】 $Q \cdot M = Q \cdot G \cdot K \cdot 3$

$Q \cdot M = Q \cdot S \cdot D \cdot K \cdot 4$

【0077】また、上記実施例においては感光体クリーニングユニット10のクリーニング性の向上を図っているが、このクリーニングユニット10に加えて、上記中間転写ベルト19の表面をゴムブレード22bでクリーニングするベルトクリーニングユニット22、及び上記紙転写バイアスローラ23aの表面をローラクリーニングブレード23bでクリーニングするローラクリーニングユニットにおけるクリーニング性の向上を図るように、各クリーニングユニットへの不定形トナーの到達タイミングを制御しても良い。この制御の一例を図10に示す。まず、不定形トナーを球形トナーに先立って各クリーニングユニットに到達させるために、球形トナーで現像する潜像の形成に先立って、不定形トナーで現像する制御用のパターン（以下、制御用パターンという）を、球形トナーで現像する画像領域と異なる非画像領域に形成し、該制御用パターンの潜像を不定形トナーを収容した現像器（上記実施例ではBk現像器14）で現像する（ステップ1、2）。次に、球形トナーで現像する潜像を形成し、該潜像を球形トナーを収容した現像器（上記実施例ではC現像器15、M現像器16又はY現像器17）で現像する（ステップ3、4）。次に、ベルト転写バイアス Tb を図11（a）に示すように Tb_o から Tb_f に切り換えて、上記制御用パターンに対応した不定形トナーのトナー像を中間転写ベルト19に転写する（ステップ5、6）。次に、ベルト転写バイアス Tb を Tb_f から Tb_o に切り換えて、球形トナーのトナー像を中間転写ベルト19に転写する（ステップ7、8）。その後、感光体クリーニングユニット10のゴムブレード10cの押圧部に、感光体9上の残留トナーが不定形トナー、球形トナーの順序で到達し、感光体9表面がクリーニングされる（ステップ9）。このステップ1からステップ9までの動作が、全ての球形トナーによる作像が終了するまで繰り返される（ステップ10）。なお、原稿の色分解像が不定形トナーで現像するものである場合には、その画像に先立ってその非画像領域に上記不定形トナー用の制御パターンの潜像を形成し、該潜像を不定形トナーで現像する工程を省略しても良い。

（以下、余白）

【0078】ここで、図11（a）のベルト転写バイアス Tb と中間転写ベルト19への転写率との関係を示す特性図から、球形トナーに比べて不定形トナーの転写率が劣ることがわかる。この図11（a）において、 Tb_o は球形トナーに対する最適転写条件のベルト転写バイアスである。一方、 Tb_f は不定形トナーに対する最適転写条件のベルト転写バイアス Tb_o から外れた値に

設定されている。すなわち、コピー画像の作成に使用しない不定形トナーを各クリーニングユニットに供給するための転写条件は、感光体9と中間転写ベルト19とに不定形トナーを必要量配分するために最適転写条件（ $Tb = Tb_f$ ）である必要はなく、自由に設定できる。本変形例の場合は、例えばベルト転写率が40%となるベルト転写バイアス Tb_f に設定しており、これにより、40%の不定形トナーが中間転写ベルト19に転写され、残りの60%の不定形トナーが感光体クリーニングユニット10に供給される。また、本変形例では最適の転写バイアス Tb_f よりも小さい値に設定しているが、 Tb_f よりも大きい値に設定してもよい。

【0079】上記中間転写ベルト19上に全てのトナー像を転写し終わったら、図11（b）に示すようにペーパー転写バイアス Pb を Pb_o から Pb_f に切り換えて、中間転写ベルト19上の不定形トナーのトナー像を紙転写バイアスローラ23aに転写する（ステップ11、12）。次に、ペーパー転写バイアス Pb を Pb_f から Pb_o に切り換えて、中間転写ベルト19上の球形トナーのトナー像を転写紙に転写する（ステップ13、14）。その後、上記ベルトクリーニングユニット22のゴムブレード22bの押圧部に、中間転写ベルト19上の残留トナーが不定形トナー、球形トナーの順序で到達し、中間転写ベルト19表面がクリーニングされる（ステップ15）。更に、上記ローラクリーニングユニットのローラクリーニングブレード23bの押圧部に、紙転写バイアスローラ23a上のトナーが不定形トナー、球形トナーの順序で到達し、紙転写バイアスローラ23a表面がクリーニングされる（ステップ15）ので、もし球形トナーが紙転写バイアスローラ23a上に付着（転写）した場合でも、クリーニング不良が発生しなくなる。

【0080】ここで、図11（b）のペーパー転写バイアス Pb と転写紙への転写率との関係を示す特性図から、球形トナーに比べて不定形トナーの転写率が劣ることがわかる。この図11（b）において、 Pb_o は球形トナーに対する最適転写条件のベルト転写バイアスである。一方、 Pb_f は上記ベルト転写バイアス Tb の場合と同様に、不定形トナーに対する最適転写条件のペーパー転写バイアス Pb_o から外れた値に設定されている。この不定形トナーに対するペーパー転写バイアス Pb_f は、感光体9上の不定形トナーのうち40%が転写された中間転写ベルト19上の不定形トナーを、更に中間転写ベルト19の表面と紙転写バイアスローラ23の表面とに分配して供給するように、適宜調整される。

【0081】また、上記図10の制御フローで示した変形例において、球形トナーのクリーニングに必要な且つ十分な不定形トナーを、各クリーニングユニットのブレードの押圧部に到達させ、不定形トナーを球形トナーに過不足なく混合し、最適なクリーニング性が得られるよう

に、不定形トナーの現像量を不定形トナーの直後に現像する球形トナーの現像量に応じて設定してもよい。この設定方法としては、上記数 1～数 5 の計算式を用いて説明した同様な方法を採用することができ、それらの説明は省略する。

【0082】また、上記図 10 の制御フローで示した変形例では、各クリーニングユニットに球形トナーに先立って不定形トナーを到達させるために、球形トナーの画像領域の観光体表面移動方向の先端側の非画像領域に、不定形トナー用の制御パターン②の潜像を一つだけ形成しているが、各クリーニングユニットごとに別々の制御パターンの潜像を、該非画像領域に形成するように制御してもよい。この制御のタイミングチャートを図 12 に示す。まず、感光体 9 上に不定形トナー用の 3 つの制御パターンの潜像①、②、③を形成した後、球形トナー用の原稿の画像に対応する潜像を形成する。不定形トナーを収容した現像器（上記実施例では Bk 現像器 14）は、上記制御パターンの潜像が現像位置に来たときに現像を行い、その現像が終了した後、球形トナー用の潜像を現像しないように非現像状態になる。次に、球形トナーを収容した現像器（上記実施例では C 現像器 15、M 現像器 16 又は Y 現像器 17）は、球形トナー用の潜像が現像位置に来たときに初めて現像可能状態になり、球形トナーによる現像が終わると非現像状態になる。

【0083】上記中間転写ベルト 19 は、制御パターン②の不定形トナー像が転写領域に達する前には感光体 9 と接触しない非中間転写状態になっており、制御パターン①の不定形トナー像が転写領域を通過した後且つ制御パターン②の不定形トナー像が転写領域に達する少し前まで感光体 9 と接触して、制御パターン②、③及び球形トナーのトナー像を中間転写ベルト 19 上に転写した後、感光体 9 から離れて非転写状態になる。この中間転写工程後の感光体 9 上に付着している制御パターン①の不定形トナー像、制御パターン②、③のトナー像の転写残トナー、及び球形トナー像の転写残トナーが、この順序で感光体クリーニングユニット 10 に到達する。

【0084】上記紙転写バイアスローラ 23a は、中間転写ベルト 19 上の球形トナー像の転写残トナーが紙転写領域に達するまでは、転写紙への転写を行わない非転写状態にあり、中間転写ベルト 10 上の制御パターン②の不定形トナー像がその転写領域を通過した後且つ制御パターン③の不定形トナー像が転写領域に達する少し前まで中間転写ベルト 19 に接触して、球形トナー像を転写し終わったら非転写状態に戻る。ここで、転写紙のサイズ（紙転写バイアスローラ 23a の表面移動方向の長さ）が球形トナー像の長さに対応しているため、球形トナー像は転写紙に転写されるが、中間転写ベルト 19 上の制御パターン③の不定形トナー像は転写紙に転写されずにローラクリーニングユニットに到達する。また、紙転写後の中間転写ベルト 19 上には制御パターン②のト

ナー像及び制御パターン③の転写残トナーがあり、ベルトクリーニングユニット 22 にこの順序で到達する。なお、各クリーニングユニットに供給する不定形トナーの量は、各制御パターンの潜像の形成条件（潜像電位など）、制御パターンのサイズ、制御パターンのトナー像の転写率等を変えることにより、自由に設定できる。また、この図 12 のタイミングチャートを用いて説明した変形例においても、球形トナーのクリーニングに必要且つ十分な不定形トナーを、各クリーニングユニットのブレードの押圧部に到達させ、不定形トナーを球形トナーに過不足なく混合し、最適なクリーニング性が得られるように、不定形トナーの現像量を不定形トナーの直後に現像する球形トナーの現像量に応じて設定してもよい。この設定方法としては、上記数 1～数 5 の計算式を用いて説明した同様な方法を採用することができ、それらの説明は省略する。

【0085】なお、上記実施例では、感光体 9 の回りに 4 つの現像器を配設したフルカラー複写機の場合について説明したが、本発明は、感光体 9 の回りに 2 つ、3 つ若しくは 5 つ以上の現像器を配設した画像形成装置にも適用でき、同様な効果が得られるものである。また、本発明は、フルカラー複写機に限定せず、例えばプリンター、FAX 等の他の画像形成装置にも適用でき、同様な効果が得られるものである。

【0086】また、上記実施例では、キャリア及びトナーからなる 2 成分系現像剤を用いた現像器を備えたものについて説明したが、本発明は、キャリアを有しない 1 成分系現像剤を用いた現像器を備えた画像形成装置にも適用でき、同様な効果が得られるものである。

【0087】

【発明の効果】請求項 1 又は 2 の発明によれば、不定形トナーを収容した現像器で像担持体上の潜像のうち緻密で均一な画質が要求されない領域を現像し、球形トナーを収容した現像器で該潜像の緻密で均一な画質が要求される領域を現像し、この現像によって像担持体上に形成された顕像を転写装置で転写材に転写するので、転写材上で緻密で均一な画像を得ることができるという効果がある。また、上記転写が終わった後のクリーニング装置のクリーニングブレードによる像担持体表面のクリーニングにおいて、像担持体表面のクリーニングブレードの押圧部に、像担持体表面に残留している不定形トナー及び球形トナーが到達し、不定形トナーと球形トナーとが混合されながら像担持体表面から除去される。これにより、球形トナーの転がり抵抗が大きくなり、球形トナーがクリーニングブレードと像担持体表面との間を転がってすり抜けにくくなるので、クリーニング助剤供給装置を設けることなく、クリーニングブレードを用いた場合に、像担持体表面に残留している球形トナーに対して良好なクリーニング性能を得ることができるという効果がある。

【0088】特に、請求項3の発明によれば、特に緻密で均一な画質が要求されることが多いカラー画像のハイライト部乃至中間調部の潜像の現像にほとんど使用されない黒色のトナーを不定形トナーとしているので、カラー画像のハイライト部乃至中間調部について緻密で均一な画質を得ることができるという効果がある。

【0089】また特に、請求項4の発明によれば、像担持体上の画像領域の像担持体表面移動方向の先端部のみが不定形トナーで現像され、該先端部以外の画像領域に大部分を球形トナーで現像するので、画像領域の大部分で緻密で均一な画質を得ることができるという効果がある。また、像担持体上の一画像領域に対するクリーニングにおいて、像担持体表面のクリーニングブレードの押圧部と球形トナーとの間に先に到達した不定形トナーを介在させ、更に球形トナーがクリーニングブレードと像担持体表面との間を転がってすり抜けにくくなるので、像担持体表面に残留している球形トナーに対して、更に良好なクリーニング性能を得ることができるという効果がある。

【0090】また特に、請求項5の発明によれば、像担持体上の画像領域を球形トナーのみで現像するので、画像領域全体に対して緻密で均一な画質を得ることができるという効果がある。また、像担持体上の一画像領域に対するクリーニングにおいて、該クリーニングの押圧部と球形トナーとの間に先に到達した不定形トナーを介在させ、更に球形トナーがクリーニングブレードと像担持体表面との間を転がってすり抜けにくくなるので、像担持体表面に残留している球形トナーに対して、更に良好なクリーニング性能を得ることができるという効果がある。

【0091】また特に、請求項6の発明によれば、不定形トナーによる現像領域の像担持体表面移動方向に直交する方向の幅を、後続の球形トナーによる現像領域の幅より広くし、確実に該当接部に不定形トナーを介在させた状態で画像領域に残留している球形トナーを到達させるので、更に確実に球形トナーがクリーニングブレードと像担持体表面との間を転がってすり抜けにくくなるので、像担持体表面に残留している球形トナーに対して、更に良好なクリーニング性能を得ることができるという効果がある。

【0092】また特に、請求項7の発明によれば、像担持体上の画像領域を不定形トナーのみで現像するか否かに基づいて、不定形トナーのみで現像する場合には非画像領域へ不定形トナーを付着させないように制御するので、不定形トナーを無駄に消費しないという効果がある。

【0093】また特に、請求項8の発明によれば、制御手段によってクリーニング装置に到達する像担持体上の球形トナー量を算出し、その算出結果に応じて、クリーニング装置に到達する像担持体上の不定形トナー量を

えるように、像担持体上の不定形トナーによる顕像の形成条件の設定を制御することにより、クリーニング装置のクリーニングブレードの押圧部で、不定形トナーを球形トナーに過不足なく混合させ、最適なクリーニング性が得られるという効果がある。

【0094】また特に、請求項9の発明によれば、球形トナーで現像する潜像の画素数又は各画素の書き込み光量、及び転写装置の転写条件に基づいて、クリーニング装置に到達する像担持体上の球形トナー量を算出することにより、不定形トナーを球形トナーにより正確に過不足なく混合させ、更に最適なクリーニング性が得られるという効果がある。

【0095】また特に、請求項10の発明によれば、不定形トナーで現像する潜像の書き込みデータとして、球形トナーで現像する潜像を像担持体表面移動方向に圧縮した書き込みデータを用いることにより、該像担持体表面移動方向に直交する方向のどの部分においても互いに混合される球形トナーと不定形トナーとの比率を常に同じにするので、像担持体表面移動方向に直交する方向に球形トナーの付着量が分布する場合でも、最適なクリーニング性が得られるという効果がある。

【0096】また特に、請求項11の発明によれば、現像能力検知手段によって不定形トナーを収容した現像器の現像能力を検知し、制御手段によって、該現像能力検知手段の検知結果に基づいて、不定形トナーで現像する潜像の形成条件の設定を変更して、不定形トナーの現像量を適正量に維持し、不定形トナーを球形トナーにより正確に過不足なく混合させるので、不定形トナーを収容した現像器の現像能力が変化する場合でも、最適なクリーニング性が得られるという効果がある。

【0097】また特に、請求項12の発明によれば、不定形トナーによる顕像の形成条件を所定条件に設定して、像担持体上の不定形トナーのクリーニング装置への単位時間当たりの到達量と、像担持体上の球形トナーのクリーニング装置への単位時間当たりの到達量との和を、比較的良好なクリーニング性が得られる不定形トナー単独に対するクリーニング装置のクリーニング可能な最大到達量よりも少なくすることにより、クリーニング可能な最大到達量を越える過度のトナーがクリーニング装置に到達しないようになり、クリーニング不良の発生を未然に防止できるという効果がある。

【0098】また特に、請求項13の発明によれば、球形トナーを収容した現像器による現像に先立って、不定形トナーを収容した現像器による現像で像担持体上に顕像を形成し、該像担持体上の不定形トナーの顕像の一部を中間転写体に転写し、該中間転写体上の不定形トナーの顕像の一部を該転写部材に転写することにより、像担持体のクリーニング装置に加えて、中間転写体クリーニング装置及び転写部材クリーニング装置のクリーニングブレードの押圧部と球形トナーとの間に不定形トナーが

介在した状態で、像担持体表面、中間転写体表面及び転写部材に残留している不定形トナー及び球形トナーが該押圧部に到達し、互いに混合されながら中間転写体表面から除去されるので、各クリーニング装置において最適なクリーニング性が得られるという効果がある。

【0099】また特に、請求項14の発明によれば、不定形トナーを収容した現像器による現像で像担持体上に一つの顕像を形成し、その像担持体上の一つの顕像の一部を中間転写体に分配して転写し、該中間転写体上の顕像の一部を更に転写部材に分配して転写するので、不定形トナーの顕像を一つ形成するだけで、各クリーニング装置に不定形トナーを供給することができるという効果がある。

【0100】また特に、請求項15の発明によれば、不定形トナーを収容した現像器による現像で像担持体上に複数の顕像を形成し、その像担持体上の複数の顕像のいくつかを中間転写体に振り分けて転写し、該中間転写体上の顕像のうちいくつかを更に転写部材に振り分けて転写するので、各不定形トナーによる顕像の形成条件を変えることによって、各クリーニング装置への不定形トナーの供給量をより自由に設定できるという効果がある。

【0101】また特に、請求項16の発明によれば、制御手段によって各クリーニング装置に到達する像担持体上の球形トナー量を算出し、その算出結果に応じて、各クリーニング装置に到達する像担持体上の不定形トナー量を変えるように、像担持体上の不定形トナーによる顕像の形成条件、並びに第1の転写手段及び第2の転写手段における転写条件の設定を制御することにより、各クリーニング装置のクリーニングブレードの押圧部で、不定形トナーを球形トナーに過不足なく混合させ、最適な

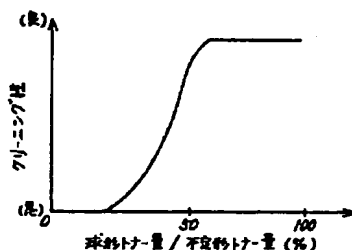
クリーニング性が得られるという効果がある。

【図面の簡単な説明】
【図1】実施例に係るフルカラー複写機の概略構成を示す正面図。

【図2】同フルカラー複写機の感光体・中間転写ベルト回りの拡大図。

【図3】同フルカラー複写機のクリーニングユニットに*

【図3】



* 到達する球形トナーと不定形トナーとの比と、クリーニング性との関係を示す特性図。

【図4】同フルカラー複写機の画像処理系のブロック図。

【図5】(a)及び(b)は、変形例に係るフルカラー複写機の制御例のフローチャート。

【図6】(a)は球形トナーの総画素数(QG)と不定形トナーの総画素数(FG)との関係を示す特性図。

(b)は球形トナーの画素データ積分量(QSD)と不定形トナーの画素データ積分量(FSD)との関係を示す特性図。

【図7】(a)は球形トナーで現像する潜像パターンの説明図。(b)は不定形トナーで現像する潜像パターンの説明図。

【図8】不定形トナーの現像能力と補正パラメータβとの関係を示す特性図。

【図9】他の変形例に係るフルカラー複写機の制御例のフローチャート。

【図10】更に他の変形例に係るフルカラー複写機の制御例のフローチャート。

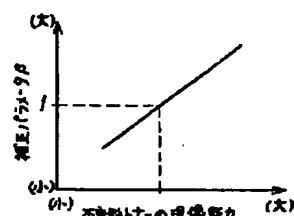
【図11】(a)はベルト転写バイアス(Tb)とベルト転写率との関係を示す特性図。(b)はペーパー転写バイアス(Pb)とペーパー転写率との関係を示す特性図。

【図12】更に他の変形例に係るフルカラー複写機の制御例のタイミングチャート。

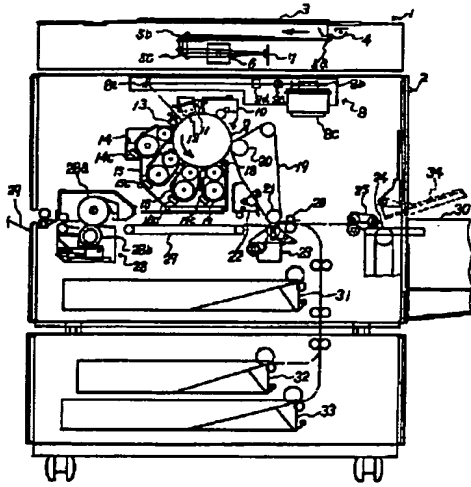
【符号の説明】

- 1 カラースキャナー
- 2 カラープリンター
- 9 感光体
- 10 感光体クリーニングユニット
- 10c ゴムブレード
- 14 Bk現像器
- 15 C現像器
- 16 M現像器
- 17 Y現像器

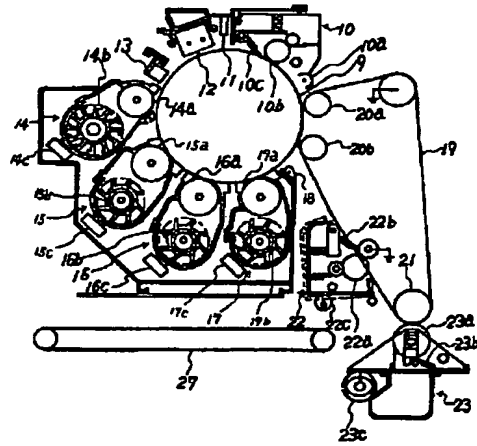
【図8】



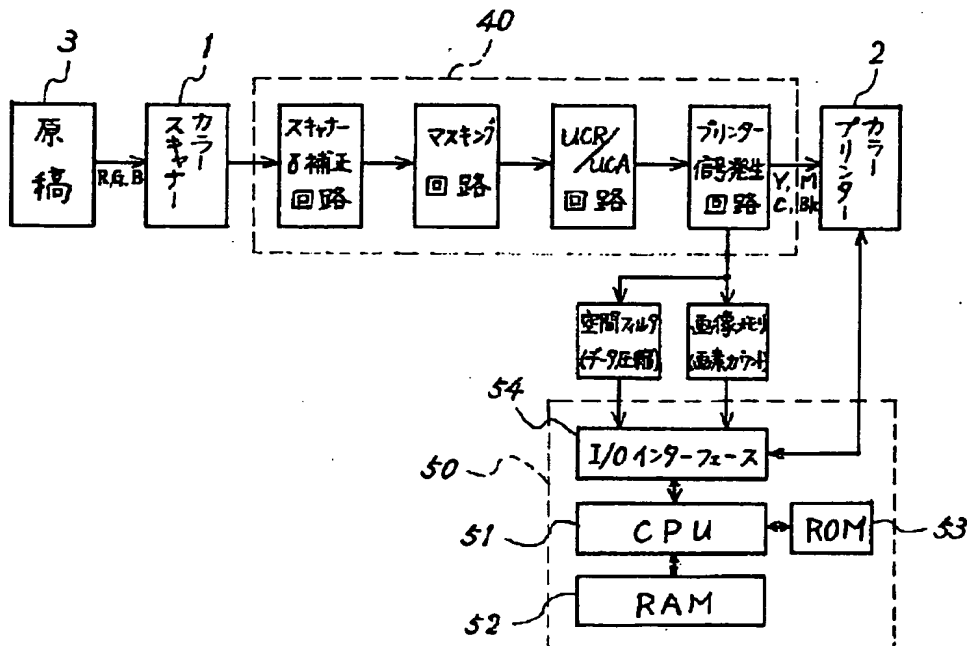
【図1】



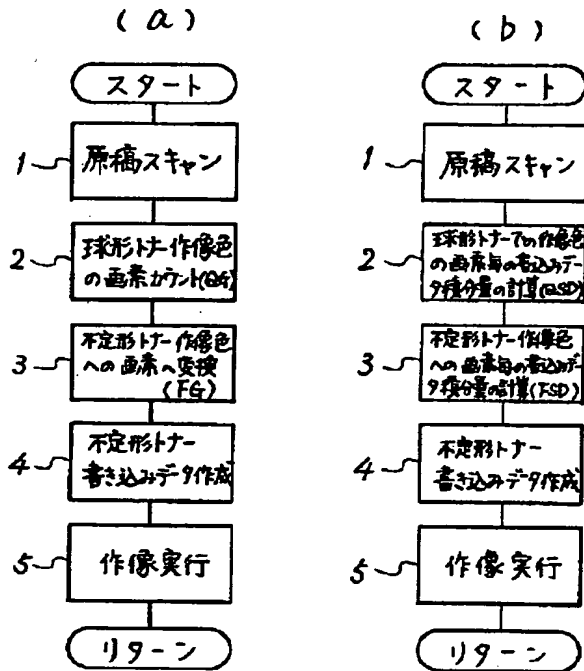
【図2】



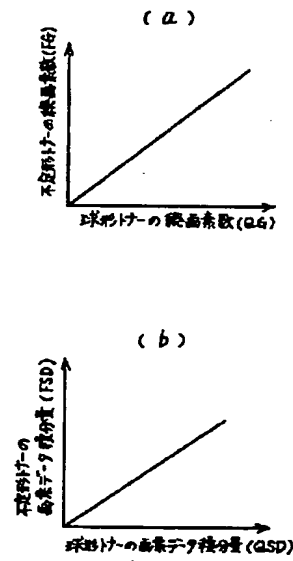
【図4】



【図5】

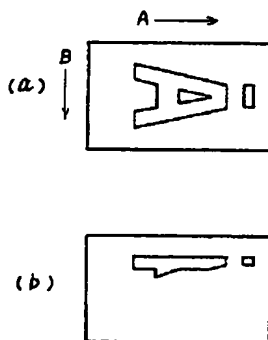


【図6】

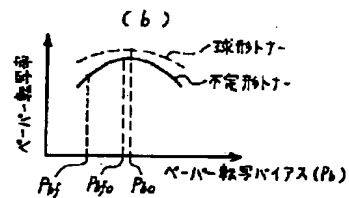
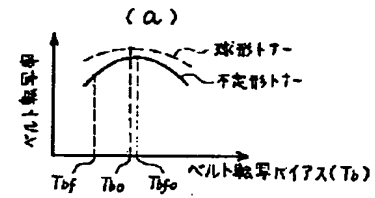
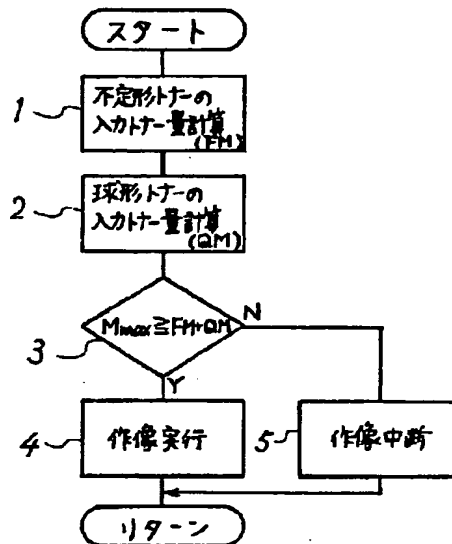


【図11】

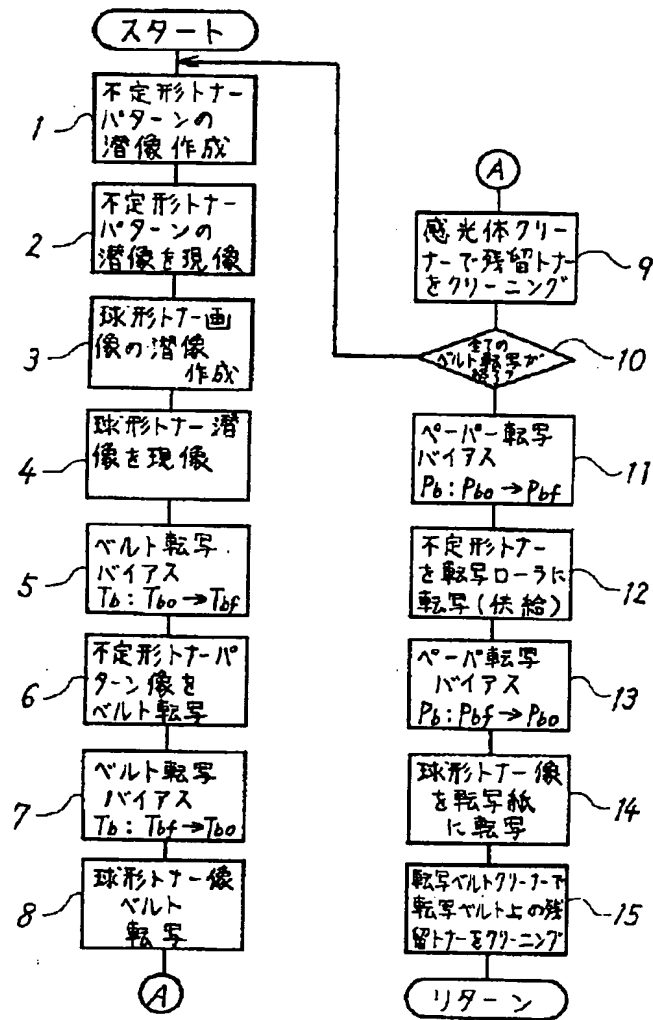
【図7】



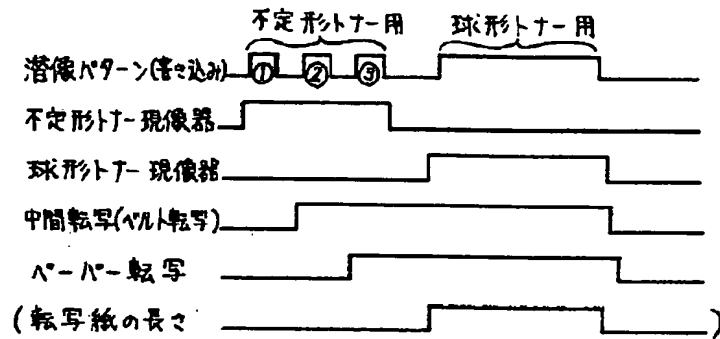
【図9】



【図10】



【図12】



フロントページの続き

(72)発明者 大崎 真実
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

(72)発明者 山下 裕士
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

(72)発明者 藤森 仰太
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

(72)発明者 河石 康則
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内